

UNIVERSITÉ DE PARIS. — FACULTÉ DE DROIT

DE

L'utilisation des Produits de la Forêt

AU POINT DE VUE ÉCONOMIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT

(*Sciences politiques et économiques*).

L'acte public sur les Matières ci-après sera soutenu
le Lundi 15 Mars 1909, à 2 heures et demie

PAR

Boris MANUSSOHN

Président : M. CAUWÈS

Suffragants { MM. FERNAND FAURE } *Professeurs.*
 { TRUCHY }

PARIS

LIBRAIRIE NOUVELLE DE DROIT & DE JURISPRUDENCE

ARTHUR ROUSSEAU, ÉDITEUR

14, RUE SOUFFLOT, ET RUE TOULLIER, 13

—
1909



Digitized by the Internet Archive
in 2026

THÈSE

POUR LE DOCTORAT

**La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation
aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être
considérées comme propres à leurs auteurs.**

UNIVERSITÉ DE PARIS. — FACULTÉ DE DROIT

DE
L'utilisation des Produits de la Forêt
AU POINT DE VUE ÉCONOMIQUE

THESE POUR LE DOCTORAT

(Sciences politiques et économiques).

L'acte public sur les Matières ci-après sera soutenu
le Lundi 15 Mars 1909, à 2 heures et demie

PAR

Boris MANUSSOHN

Président : M. CAUWÈS

Suffragants { MM. FERNAND FAURE } *Professeurs.*
 { TRUCHY }

PARIS

LIBRAIRIE NOUVELLE DE DROIT & DE JURISPRUDENCE

ARTHUR ROUSSEAU, ÉDITEUR

14, RUE SOUFFLOT, ET RUE TOULLIER, 13

1909



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

ET DE

MA SOEUR SOPHIE

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE (1)

- Alverny. *L'aménagement des résineux en montagne*. Besançon, 1904.
- Autriche. *Industrie-und Landwirthsrath*. Vienne, 1903-1904.
- Barrai et Sagnier. *Dictionnaire de l'agriculture*. Paris.
- Broilliard. *Traitement des bois en France*. Paris, nouv. éd., 1894.
- Bochmann. *Le celluloïd*. Traduit de l'allemand. Paris, 1906.
- Blancan. *Rapport de la classe 92 de l'Exposition de 1900*. Paris, 1901.
- Blanchet. *Histoire du papier et de sa fabrication*. Paris, 1900.
— *Rapport de la classe 88 de l'Exposition de 1900*. Paris, 1901.
- Boppe. *Traité de sylviculture*. Nancy, 1889.
- Cardot. *Les forêts en Prusse*. Besançon, 1897.
- Clavé. *Etude sur l'économie forestière*. Paris, 1862.
- Chapel. *Rapport de la classe 99 de l'Exposition de 1900*. Paris, 1901.
- Ceylan. *Rubber Exhibition (The)*. Londres, 1906.
- Congrès international de Sylviculture de 1900. *Compte-rendu détaillé*. Paris, 1900.
- Dupin. *Code de commerce des bois à brûler*. Paris, 1817.
- Ehrhardt. *Die Geographische Verbreitung der für die Industrie wichtigen Kautschuck und Guttaperchapflanzen*. Halle a, S., 1903.
- Exner. *Les produits des exploitations et industries forestières*.
Rapport de l'Exposition de 1878. Paris, 1879.
- Escarra. *Le développement industriel de la Catalogne*, Paris, 1908.
- Fron. *Sylviculture*. Paris, 1903.
- Gayer. *Forstbenutzung*. 9^e éd., Berlin, 1903.
- Guyot. *Les forêts lorraines avant 1789*. Nancy, 1886.

(1) Nous ne citons que les ouvrages les plus importants.

- Huffel. *Description forestière du royaume de Prusse*. Paris, 1890.
- *Economie forestière*. 3 vol., 1904-1907, Paris.
 - *Rapport sur la 3^e réunion de l'Association internationale forestière à Zurich*. Paris, 1901.
- Hubert. *Le bois, le liège*. Paris, 1902.
- Hongrie. *La grande industrie*. Paris, 1901.
- Italie. *Statistica industriale*. Rome, 1893.
- Lehr. *Die deutschen Holzzölle*. Frankfort en M., 1883.
- Lamey. *Le chêne-liège*. Nancy, 1893.
- Loubie. *Essences forestières*. 2 vol., Paris, 1900.
- Mélaud. *Insuffisance de la production des bois d'œuvre dans le monde*. Paris, 1900.
- Martignat. *Le liège, produits et sous-produits*. Paris, 1904.
- Mathey. *Exploitation commerciale des bois*. 2 vol., Paris, 1906.
- *Utilisation industrielle des produits d'une coupe de taillis sous futaie*. Besançon, 1900.
- Orloff et Faas. *Les forêts de la Russie : répartition, exploitation, commerce extérieur et intérieur*. Paris, 1900.
- Razous. *Scieries et machines à bois*. Paris, 1902.
- Puton. *Traité d'économie forestière*. 3 vol., Paris, 1888-1891.
- Rabaté. *L'industrie des résines*. Paris, 1902.
- Toussaint. *Forêts et forges*. Paris, 1898.
- Vanutberghe. *Exploitation commerciale des forêts*. Paris, 1900.
- *Exploitation technique des forêts*. Paris, 1900.
- Urbain. *Les succédanés du chiffon en papeterie*. Paris, 1902.
- Wagner. *Die Waldrente und ihre nachhaltige Erhöhung*.
- Warburg. *Plantes à caoutchouc*. Paris, 1902.
- Willems. *La soie artificielle*. Paris, 1902.

Périodiques.

- Annuaire des Eaux et Forêts*. Paris.
- *statistique de la France*. Paris.
 - *statistique de la ville de Paris*. Paris.
 - *statistique de la Belgique*. Bruxelles.
- Allemagne. *Statistisches Jahrbuch*. Berlin.
- Bulletin de la Société centrale forestière de la Belgique*. Bruxelles.

Bulletin du Ministère de l'Agriculture. Paris.

— *de la Société forestière de Franche-Comté.* Besançon.

Direction générale des Douanes. Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères. Paris.

Statistique agricole annuelle. Paris.

Statistique de la batellerie. Paris.

Statistique des forêts soumises au régime forestier. Paris, 1894.

Statistical Abstract for the United Kingdom. Londres.

— *for the principal and other countries.*

Londres.

Revue des Eaux et Forêts (La). Paris.

— *des Deux-Mondes (La).* Paris, 1897. V. C¹ d'Avenel (1).

[1] Les autres périodiques sont cités en note.

DE
L'UTILISATION DES PRODUITS DE LA FORÊT
au Point de vue économique

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

Sommaire. — L'utilisation des produits de la forêt, ses différents aspects et son évolution. — Plan de l'ouvrage.

La jurisprudence (1) donne de la forêt la définition suivante : c'est « Tout terrain dont les produits principaux consistent en bois de chauffage et en bois d'œuvre ». C'est là une définition bien étroite. Il est certain que dans la plupart des cas la forêt ne produit principalement que le bois d'œuvre et de chauffage ; cela a été vrai surtout il y a quelques dizaines d'années, mais aujourd'hui

(1) Dalloz, *Répertoire de législation*, tome 25, p. 1.

de nombreuses forêts ne sont utilisées que pour la production du papier et des résines : quelques-unes même ne sont conservées que pour l'agrément. Il vaut donc mieux se contenter de dire que la forêt est une réunion d'essences ligneuses ; quant à l'utilisation de ces essences, elle varie avec les progrès de l'humanité. L'homme du XVIII^e siècle employait le bois à se chauffer ; l'homme du XIX^e siècle en fait de la pâte de cellulose.

Dans l'utilisation des produits de la forêt il y a une autre variation dans le temps : c'est l'évolution pour chaque produit de la forêt des procédés de son utilisation économique. C'est ainsi qu'on ne coupe plus le bois ; on le scie, souvent on l'injecte, quelquefois on le tranche.

Mais cette évolution dans le temps n'a pas lieu dans tous les pays avec la même vitesse. Tandis que dans la partie orientale de l'Europe on construit encore des villages en bois, l'Europe occidentale ne fait plus ses maisons qu'en briques, en pierres ou en fer.

Il est à remarquer que pour tous les produits l'évolution dans les procédés et l'évolution dans l'espace ne se sont pas manifestées non plus avec la même vitesse. Les procédés d'utilisation se sont complètement transformés pour les bois d'œuvre et très peu pour les bois de chauffage. La non-

utilisation du bois se répand très lentement pour la construction des maisons d'habitation et très rapidement pour la construction des navires.

Et cela nous explique enfin l'évolution de la consommation du bois dans le monde. Ce qui caractérise cette consommation c'est la diminution, depuis un siècle, de sa valeur économique relative. En comparaison des consommations, du fer, de la houille, du blé et, en général, des autres produits immédiats du sol, la consommation du bois a décréû beaucoup. La diminution des débouchés pour les produits de la forêt explique cette diminution de la valeur relative de leur consommation.

Mais ce qui est aussi caractéristique, c'est l'augmentation de la valeur absolue de la consommation du bois. On consomme aujourd'hui bien plus de bois qu'autrefois et cela s'explique par l'intensité avec laquelle on l'utilise. Cet accroissement de la consommation du bois entraîne la destruction des forêts et on peut dire que les places vertes, par lesquelles sur les cartes de tous les pays on indique l'emplacement des forêts, se rétrécissent chaque année davantage.

Cette disparition fait que la valeur économique des forêts augmente continuellement. Mais cette progression n'est pas régulière, car des phénomènes de substitution directe interviennent fréquemment.

Toutefois, aucun des emplois primitifs de la forêt n'a disparu complètement. Nous étudierons dans les chapitres de cet ouvrage, successivement pour le bois de chauffage et le charbon de bois, pour le bois d'œuvre et de construction, pour les produits chimiques tirés du bois, les modifications qu'a subies leur utilisation économique.

CHAPITRE II

LE BOIS DE CHAUFFAGE ET LE CHARBON DE BOIS

Sommaire. — Historique. — Les forges et les bois de feu. —
Baisse de la consommation des bois de feu et du charbon de bois.
— Conséquences dans l'exploitation.

Le chauffage par le bois a été la première utilisation économique de la forêt ; le bois a été aussi le premier combustible utilisé par l'homme ; l'immense étendue des forêts en faisaient, dans les temps anciens, un produit dont la valeur ne se mesurait qu'au travail qui y était incorporé. Longtemps le chauffage proprement dit et la cuisson des aliments furent les seuls emplois du bois de chauffage.

Mais au ^{xiv}^e siècle commença à se développer l'industrie du fer. La réduction des minerais de fer se fit au charbon de bois ; le bois, carbonisé en partie et transformé en charbon de bois, fut consommé en très grandes quantités par les usines métallurgiques. Celles-ci s'établirent près des mines et brûlèrent des forêts entières. Les pays voisins des mines commencèrent à se déboiser rapidement, car, pour favoriser l'industrie, les gouvernements, dans les différents pays, réservaient les

forêts de certaines régions aux forges et aussi aux verreries. Les mines, d'autre part, et les verreries se trouvaient toujours à proximité des forêts.

Cette consommation intensive du bois de feu amena une augmentation rapide de sa valeur. Les populations eurent beaucoup de peine à se procurer le bois nécessaire à leur chauffage. Une réglementation contraire, restrictive des droits des maîtres des forges et des verreries, apparut, mais fut insuffisante. Sous la Révolution la crise fut aiguë ; de toutes parts, les assemblées provinciales émirent des doléances ; mais cela ne servit pas à grand chose ; jusqu'au ^{xviii}^e siècle les forêts sont dévastées en vue de la production du bois de feu et il faut attendre la généralisation de l'usage de la houille, qui ne fut de consommation courante qu'au milieu du ^{xix}^e siècle, pour voir baisser la valeur des bois de feu. Mais alors la baisse de cette valeur ne s'arrête plus, car de l'usine la houille passe dans la maison d'habitation et bientôt finit même, avec l'aide d'autres combustibles (gaz de houille, pétrole) et l'électricité, par y remplacer presque complètement le bois (1)

(1) V. O. Toussaint, *Histoire des Forêts et Forges dans les hautes vallées de l'Ornain*. Les vallées de l'Ornain et de la Meuse occupent les départements de la Meurthe et de la

Toutéfois, les forges qui utilisent le charbon de bois n'ont pas complètement disparu et cela s'explique par la qualité supérieure des fers qu'elles fabriquent. Ainsi, en Suède, pour la fabrication des fers de qualité supérieure, 1,419,000 mètres cubes de bois ont été brûlés par les usines en 1897 sur une production totale de 30,049,000 mètres cubes de bois. Mais relativement au nombre des forges usant de la houille, le nombre des forges au charbon de bois est minime (1).

Si la disparition du chauffage au bois et au charbon de bois des maisons n'a pas été aussi rapide que celle des usines, elle n'en a pas été moins nette, ni moins continue.

En effet, si nous considérons le tableau des prix du bois de chauffage, en l'espèce du chêne et du charbon de bois, nous voyons que ces prix baissent régulièrement. Or, l'étendue des forêts

Moselle, particulièrement riches en mines de fer. Les forges y consommèrent des quantités énormes de bois. D'où, à la fin du xviii^e siècle, crise économique violente que la royauté et la Constituante essayent de conjurer (Arrêt du Cons. d'Et. du 29 mai 1783 et décret du 11 déc. 1789). Il y eut des plaintes aux Assemblées provinciales (Ex. : *Ass. Prov. des duchés de Lorraine et du Barrois*, Nancy. nov. 1787). La corde de bois de chauffage vaut 12 livres en 1773, 23 livres en 1783 et 30 livres en 1784, les prix avaient donc augmenté de deux fois et demi en 11 ans.

(1) V. Rapport de l'exposition de 1900.

n'augmente pas. Ainsi, de 1880 à 1900, les prix ont été, en France (1) :

Années.	Stère de chêne de chauffage.	Quintal de charbon de bois.
—	—	—
1880.....	11 fr. 67	11,02
1885.....	11 93	10,54
1890.....	10 77	10,40
1895.....	10 75	10,14
1900.....	10 93	10,04
1905.....	10 48	10,34

Les chiffres fournis par les tableaux de la Direction des Douanes, quoique moins élastiques par suite du mode d'évaluation, confirment ce fait. D'après ces tableaux, en effet, la tonne de charbons de bois importée valait 87 fr. 50 de 1897 à 1902 et 70 fr. de 1902 à 1907.

Mais on se rend rien mieux compte de la diminution de l'importance du chauffage au bois et au charbon de bois par rapport à la consommation de la houille en étudiant le tableau suivant. Ce tableau est tiré des statistiques municipales de la ville de Paris et porte sur une période de 54 années (2) :

(1) Statistique agricole annuelle, 1906.

(2) *Annuaire des Eaux et Forêts*, 1906.

Années.	Bois à brûler (stères).	Charb. de bois (hectolitres).	Houille (voies de 2 hectol.)
1852. ..	643,301	2,966,390	3,808,420
1860. . . .	774,234	4,705,371	519,939,649
1870. . . .	528,566	2,746,345	472,585,641
1880. . . .	813,383	5,345,167	1,002,411,563
1890. . . .	601,028	4,156,122	1,383,372,467
1896. . . .	520,037	3,205,542	1,490,027,943
1905. . . .	494,141	1,658,255	1,690,190,969

Toutefois, d'après M. Guttenberg (1), la valeur du bois de feu aurait augmenté. Ainsi le mètre cube de bois de chauffage a coûté :

Années.	en Bohême.	en Moravie.	en Silésie.
1848. . . .	0 florin, 75	0,78	0,78
1850. . . .	0,78	1	1
1860. . . .	1,25	2	1,45
1870. . . .	1,5	3	2
1880. . . .	1,5	4	2,4
1890. . . .	1,6	5	2,5
1898. . . .	2	5,5	2,5

Cela pourrait s'expliquer par cette remarque que nous avons faite dans l'introduction, à savoir que la valeur absolue du bois a augmenté, tandis que sa valeur relative a diminué. Mais ici cette hausse n'est qu'apparente, car le bois est une matière dont l'utilisation exige une main-d'œuvre importante, plus importante proportionnellement que pour les autres matières premières, or le coût

(1) M. Guttenberg, *Holzpreise in der Oesterreich in den Jahren 1848-1898*. Vienne, 1901.

de la main-d'œuvre a triplé de 1850 à 1898 (1) ; comme les procédés d'utilisation, pour les bois de feu, bien entendu, n'ont pas varié depuis 1850, le travail de la main-d'œuvre reste le même ; il faut en conclure que l'augmentation de la valeur du bois provient uniquement de l'augmentation du prix de la main-d'œuvre et que peut-être même la valeur propre du bois a-t-elle diminué par suite de cette augmentation. Il faut aussi remarquer que la valeur de l'argent a baissé beaucoup de 1848 à 1898.

En somme, la houille, plus abondante, moins encombrante, donnant à poids égal 2,28 fois plus de chaleur que le bois (2), tend à supplanter complètement le bois et le charbon de bois dont la disparition est ainsi dépendante de l'extension de l'usage de la houille. Nous avons vu que là où arrive facilement la houille, le bois de chauffage lui cède la place. L'usage du bois a été ainsi abandonné d'abord dans les centres houillers, puis dans les villes industrielles, enfin dans les campagnes. Cela explique pourquoi les pays à industrie naissante ou peu développée et certaines parties des pays très industriels consomment encore beaucoup de bois et de charbon de bois.

(1) *Annuaire statistique de la France* de 1904, p. 86.

(2) *Annuaire du bureau des Longitudes*, 1906, p. 652.

Cela explique aussi pourquoi la majeure partie de la production forestière est encore en bois de feu. Aussi, d'après la statistique Mathieu (Paris, 1878), la forêt produit en France 19 % de bois d'œuvre et 81 % de bois de feu. D'après le rapport de l'Exposition universelle de 1900 (1), cette production est de 23 % en bois d'œuvre et 77 % en bois de feu ; en Allemagne, en 1880, 27 % en bois d'œuvre et 73 % en bois de feu (2) et en Autriche 47 % en bois d'œuvre et 53 % en bois de feu (3).

Mais la baisse de la valeur de la consommation des bois de feu est aujourd'hui définitive. Même si la houille manquait momentanément, soit par suite d'un accident matériel, soit par suite d'une perturbation sociale, cette valeur ne se relèverait guère. Les grandes usines, en effet, ne peuvent pas transformer d'un jour à l'autre leur matériel et les petits consommateurs des villes se serviraient des fourneaux à pétrole, plus économiques et moins encombrants, ou bien, dans les villes où l'électricité est produite par des usines hydrauliques, des installations électriques (4).

(1) Classe 50, p. 30.

(2) V. Lehr. *Die deutsche Holzzölle Franckfort 1881.*

(3) *Forst und Jagdstatistik.*

(4) Signalons l'usage qu'on commence à faire des briquettes en charbon de bois aggloméré, faites avec du poussier de char-

Le résultat de cette évolution dans l'emploi des combustibles fut que l'exploitation forestière changea complètement de méthode. Du temps des forges au charbon de bois et même un peu plus tard, jusqu'à la généralisation de l'usage de la houille, on cherchait surtout à produire des bois de feu ; on traitait donc les forêts en taillis. Depuis le milieu du xviii^e siècle, au contraire, on traite les forêts en futaie et en haute futaie, quelquefois en taillis sous futaie, très rarement en taillis. Aujourd'hui, en effet, tout le monde comprend que le capital forestier n'est pas un capital à rendement rapide ; ce capital peut rendre beaucoup, mais à condition d'être engagé à très long terme ; les révolutions des coupes sont allongées ; on n'a plus qu'un but, c'est d'avoir le plus possible des bois d'œuvre et de construction.

bon de bois et du goudron dont la proportion varie avec le degré d'inflammabilité qu'on veut donner aux briquettes V. Mathey, *Bulletin trimestriel de la Société forestière de Franche-Comté et Besfort*, juin 1900.

CHAPITRE III

LES BOIS D'ŒUVRE

Sommaire. — Les bois de marine : leur ancienne importance. — Evolution de la consommation des bois ; sa valeur absolue et sa valeur relative. — Caractères de l'utilisation actuelle des bois d'œuvre. — Bois de mine. — Traverses. -- Bois d'ébénisterie. — Perfectionnements techniques. — Concentration. — Variation des prix. — Conclusion.

On a vu que l'usage du bois comme bois de feu a perdu aujourd'hui beaucoup de son importance. Il en est tout autrement du bois utilisé pour la construction ou pour la fabrication de différents objets. Dès les temps les plus reculés l'homme s'est servi du bois pour bâtir et, pendant longtemps, le bois a été la seule matière première susceptible d'être facilement façonnée et suffisamment abondante. Aujourd'hui de nombreux débouchés lui sont fermés ; mais pour ceux qui lui restent ouverts sa production suffit à peine.

Dans l'étude de l'utilisation des bois d'œuvre nous pouvons distinguer plusieurs catégories d'emplois : bois de marine, bois de charpente, bois sciés, bois de fente.

Les bois de marine servaient autrefois à la construction de navires, qui étaient faits entièrement en bois. Pour cette construction on employait les meilleurs bois : le chêne, le pin et le sapin. Pour la charpente et les bordages on se servait du chêne d'Italie, de France et des Provinces baltiques ; pour la mâture, du pin, du sapin des Etats Scandinaves et de Russie. D'après Clavé (1), un vaisseau à trois ponts exigeait 6,000 mètres cubes équarris, correspondant à 12,000 mètres cubes en forêt. Le rapport Maissiat, en 1850 (2) compte de 36 à 51 mètres cubes de bois par canon et, pour les bâtiments de commerce, un mètre cube par tonneau. En 1846 la flotte de guerre française exige 650,000 mètres cubes de bois équarris et absorbe annuellement pour son entretien 40,000 mètres cubes de bois de chêne et 20,000 mètres cubes pour la mâture. Quant à la marine marchande, elle représentait, en 1848, un tonnage de 1,049,844 tonneaux, répartis entre 15,187 navires ; ce tonnage correspondait à 1,049,844 mètres cubes équarris et nécessitait 60,000 mètres cubes pour son entretien.

A ces quantités il faut encore ajouter les bois

(1) V. Clavé, *Études sur l'Économie forestière*, Paris, 1862.

(2) V. Maissiat, *Rapport sur les bois de marine ; Enquête parlementaire*, tome 1, Paris, 1850.

que la marine devait avoir en réserve pour les constructions et les réparations à venir.

On voit par là que pour avoir des vaisseaux il fallait avoir de nombreuses et belles forêts. Les pays qui les possédaient avaient des flottes à meilleur compte que les autres. Les gouvernements faisaient leur possible pour avoir de beaux arbres pour la marine : il y eut de nombreux règlements à ce sujet dans tous les pays (1).

Mais aujourd'hui ce débouché — la construction de navires — tend à se fermer pour l'industrie du bois. En effet, la construction des navires en bois, tout en restant considérable, a perdu beaucoup de son importance d'autrefois. La découverte des moteurs à vapeurs révolutionna le génie maritime ; les coques en bois, relativement faibles, pliant facilement, ne peuvent supporter le poids des machines en fer et en acier et du combustible et, pour les navires de guerre, celui de la cuirasse, des tourelles et des canons. Aussi

(1) Rappelons qu'en France, avant 1669, les constructeurs de navires peuvent prendre autant d'arbres qu'il leur faut dans les forêts royales. L'ordonnance de Colbert de 1669 introduit le droit de martelage; en 1801 on fixe un tarif invariable des bois pris par l'administration de la marine. Le droit de martelage est étendu à toutes les forêts par la loi du 9 floréal an XI (1803); le Code forestier de 1827 restreint ce droit aux propriétés de l'État et des communes et abandonne le tarif général; en 1858 il y eut un décret dans le même sens.

les navires en bois ont-ils complètement disparu de la flotte de guerre. Dans la marine marchande il y en a encore, et on en construit encore un très grand nombre en France, uniquement des voiliers, pour plus de six septièmes au-dessous de 30 tonneaux (1). C'est ainsi que l'effectif de la flotte marchande française a été (2).

Années.	Bateaux à voiles.	Bateaux à vapeur.
1888....	451,272	509,801
1890.....	444,092	499,291
1895.....	386,510	500,568
1900.....	510,175	527,551
1905.....	676,193	711,027

Toutefois, il faut remarquer qu'en France la situation est exceptionnelle (3). D'une part, en effet, la navigation à voiles y est plus importante que dans la plupart des autres pays relativement à la navigation à vapeur : en moyenne elle est de 40 pour cent de la navigation totale ; d'autre part, la flotte y augmente lentement, ce qui est favorable à la navigation à voiles.

Si la construction des navires en bois tend à disparaître, par contre un autre débouché reste

(1) En 1906 (Tableaux de la Douane), sur 15,488 voiliers construits, 13,579 sont de 30 tonneaux et au dessous.

(2) V. tableaux publiés par la Direction des Douanes.

(3) Par suite du régime des primes. Mais ceci est en dehors de notre étude.

très important ; c'est la construction de barques pour la navigation intérieure, pour la batellerie. Si nous considérons en effet la totalité des bateaux sans moteur circulant sur le réseau français, nous voyons que près de quatorze quinzièmes de ces bateaux sont en bois.

Voici les chiffres fournis par la statistique de la batellerie :

Années.	Bateaux en bois.	Bateaux en fer.
1891.....	14,874	1,051
1896.....	14,731	1,062
1902.....	14,173	1,207
1907.....	13,914	1,396

On peut constater que le mode de construction en fer, dont les avantages ne se font pas sentir dans la construction des barques, ne progresse que très lentement.

En résumé, on voit que les bois de marine, tout en étant encore utilisés dans une certaine mesure, n'ont plus leur importance d'autrefois par suite du développement de la construction des navires en fer (1).

(1) Par contre, ce développement a provoqué une grande demande de bois d'œuvre. La coque, en effet, est en fer, mais les aménagements intérieurs sont en bois et le constructeur des navires en fer est amené aussi à user beaucoup de bois pour les travaux préparatoires. Mais ce n'est plus le bois de marine, c'est-à-dire des bois de charpente particulièrement solides qu'il demande, ce sont des bois de sciage ou des bois de charpente ordinaires

Si les bois de marine, bois de charpente particulièrement beaux, sont de moins en moins utilisés, les bois de charpente ordinaires et les bois d'œuvre sont consommés en quantités de plus en plus grandes. Partout la population augmente et la construction de nouvelles maisons demande une grande quantité de bois (1). Cette augmentation continuelle de la population, d'une part, et, d'autre part, l'accroissement général de richesse ont donné une très grande extension aux anciens usages du bois. La quantité du mobilier, dans chaque famille, est plus considérable aujourd'hui qu'il y a un siècle et son accroissement compense en partie la diminution de la consommation qui aurait pu se produire par suite de l'usage du fer dans quelques emplois secondaires comme l'usage de la literie en fer, par exemple. Un autre usage du bois, qu'a introduit cet accroissement du bien-être général, est l'emploi des parquets : les dallages en pierre ou en briques disparaissent en effet rapidement. L'extension du commerce international a amené une demande plus grande de caisses d'emballage et de tonneaux : d'où consommation plus grande en planches et en merrains (2).

(1) Toutefois la charpente en fer est de plus en plus employée dans les grandes villes.

(2) Cette extension du commerce a amené aussi la création

Telle est la première impression qu'on a quand on considère dans son ensemble la consommation des bois. Mais étudions de plus près l'évolution de cette consommation.

La statistique suivante, tirée de l'*Annuaire des Eaux et Forêts* de 1908, nous permet de voir l'évolution de la valeur de la consommation des bois d'œuvre à Paris, en même temps qu'elle indique les quantités de la houille consommées aux mêmes époques. Les chiffres indiquent le nombre de *stères* consommés pour le bois et le nombre de *kilogrammes* consommés pour le fer.

Années.	Chêne et bois durs.	Sapin et bois blancs.	Total.	Fers de construction.
1869...	246,405	310,088	556,493	49,952,721
1875. .	141,755	239,016	380,771	19,588,342
1880...	214,038	367,585	581,623	45,541,025
1885...	127,785	269,933	397,718	36,209,354
1890...	152,574	309,549	462,123	45,811,896
1895...	154,235	326,908	481 143	55,354,726
1900...	157,548	309,437	466,985	67,172,032
1905...	134,549	236,566	371,115	73,039,526
1906...	130,500	248,141	378,641	73,249,475

Nous voyons que, pour un stère de bois d'œuvre employé dans la construction, on a utilisé à peu près :

d'une industrie nouvelle, celle du défibrage du bois pour la fabrication de la laine ou paille de bois employée à l'emballage d'objets fragiles et des fruits.

En 1869.....	89,7 kilos de fer.	
1875.....	51,4	—
1880.....	78,3	—
1885.....	91,	—
1890.....	99,1	—
1895.....	115,	—
1900.....	144,3	—
1905.....	196,8	—
1906.....	193,4	—

Nous pouvons, de ces chiffres, tirer les conclusions suivantes, à savoir, que :

1° La valeur absolue de la consommation du bois a baissé depuis 1890 ;

2° La valeur absolue de la consommation des fers pour la construction n'a cessé d'augmenter depuis 1885 ;

3° La valeur relative de la consommation des bois d'œuvre par rapport à la valeur de la consommation des fers est restée sans grande variation de 1869 à 1885, mais que depuis 1885 elle n'a fait que décroître.

Considérons maintenant la consommation de la France entière ; nous n'avons pas le chiffre de la consommation totale des bois, mais nous avons celui du commerce extérieur ; comme la plus grande partie des bois d'œuvre et de charpente est importée de l'étranger, nous pourrions juger de la consommation de la France (ainsi que, d'ailleurs, celle de tous les pays importateurs)

par les chiffres de son commerce extérieur. La considération de ce commerce nous amène aux mêmes résultats que ceux obtenus par l'étude de la consommation parisienne (1).

En effet, on a importé en France en :

1887.....	1,566,016 tonnes de bois communs.		
1888.....	1,644,869	—	—
1889.....	1,501,230	—	—
1890.....	1,431,821	—	—
1891.....	2,108,832	—	—
1892.....	1,161,631	—	—
1893.....	1,420,424	—	—
1894.....	1,595,264	—	—
1895.....	1,480,732	—	—
1896.....	1,644,080	—	—
1897.....	1,720,435	—	—
1898.....	1,650,384	—	—
1899.....	1,588,974	—	—
1900.....	1,663,946	—	—
1901.....	1,762,209	—	—
1902.....	1,576,230	—	—
1903.....	1,580,178	—	—
1904.....	1,748,522	—	—
1905.....	1,028,258	—	—
1906.....	1,606,448	—	—
1907.....	1,772,801	—	—

Et en moyennes quinquennales :

1887-1891.....	1,650,554 tonnes.	
1891-1896.....	1,460,426	—
1897-1901.....	1,677,189	—
1902-1906.....	1,507,927	—

(1) Tableau décennal 1887 à 1896 et tableaux annuels publiés par la Direction Générale des Douanes.

D'autre part la production du fer et de la fonte en France ont été les suivants (1) :

Années.	Fer.	Fonte.
1887.....	1,231,000 tonnes.	1,568,000 tonnes.
1888.....	1,335,000 —	1,683,000 —
1889.....	1,338,000 —	1,734,000 —
1890.....	1,407,000 —	1,962,000 —
1891.....	1,472,000 —	1,897,000 —
1892.....	1,512,000 —	2,057,000 —
1893.....	1,472,000 —	2,003,001 —
1894.....	1,460,000 —	2,070,000 —
1895.....	1,472,000 —	2,004,000 —
1896.....	1,747,000 —	2,340,000 —
1897.....	1,779,000 —	2,484,000 —
1898.....	1,940,000 —	2,525,000 —
1899.....	2,074,000 —	2,578,000 —
1900.....	1,935,000 —	2,714,000 —
1901.....	1,742,000 —	2,389,000 —
1902.....	1,886,000 —	2,405,000 —
1903.....	1,896,000 —	2,841,000 —
1904.....	2,070,000 —	2,974,000 —
1905.....	2,112,000 —	3,077,000 —
1906.....	2,192,000 —	3,319,000 —

Et en moyennes quinquennales, la production du fer a été :

de 1887-1891... ..	de 1,357,600 tonnes.
1892-1896.....	1,532,600 —
1897-1901.....	1,894,000 —
1902-1906.....	2,031,200 —

(1) *Annuaire statistique de la France.*

Et la production de la fonte a été :

de 1887-1891.....	de 1,768,800 tonnes.
1892-1896.....	2,094,800 —
1897-1901.....	2,538,000 —
1901-1906.....	2,923,200 —

Nous voyons donc que pour une tonne de bois importée on a produit une moyenne en :

1887-1891.....	0,822 tonnes de <i>fer</i> .
1891-1896.....	1,049 —
1897-1901.....	1,129 —
1902-1906.....	1,347 —

en

1887-1891.....	1,059 tonnes de <i>fonte</i> .
1892-1896.....	1,434 —
1897-1901.....	1,513 —
1902-1906.....	1,938 —

De ces chiffres, nous pouvons, comme pour la consommation parisienne, tirer les conclusions suivantes :

1° La valeur absolue de la consommation des bois baisse en moyenne à partir de 1901, ou reste tout au moins stationnaire ;

2° La valeur absolue de la consommation des fers ne cesse d'augmenter ;

3° La valeur relative de la consommation des bois d'œuvre par rapport à celle de la consommation des fers baisse constamment.

Comme la population de la France reste stationnaire et que son commerce extérieur ne se développe que lentement, la conclusion relative à la consommation comparée des bois et des fers est particulièrement précieuse. Nous voyons, en effet, nettement, comment dans un pays, dont les besoins en construction n'augmentent que peu, le fer remplace de plus en plus le bois.

Par contre, la constatation relative à la valeur absolue de la consommation des bois ne doit pas être généralisée. Les autres pays (1) dont la population croît rapidement, voient la valeur absolue de leur consommation en bois augmenter. Ainsi les importations des bois communs et la production de la fonte ont été :

En Allemagne (en tonnes de 1,000 kilos).

Années.	Importation des bois.	Production de la fonte.
1887.....	2,244,171	3,938,000
1888.....	2,618,732	4,407,000
1889.....	3,246,873	4,772,000
1890.....	3,200,585	4,940,000
1891.....	2,841,356	4,725,000
1892.. ..	3,296,397	4,995,000
1893.....	3,077,436	5,039,000
1894.....	2,768,675	5,345,000
1895.....	2,943,904	5,450,000

(1) Les statistiques pour les pays étrangers ont été tirées, sauf indication contraire, du *Statistical abstract for the principal and other Foreign Countries*.

Années.	Importation des bois.	Production de la fonte.
1896.....	3,385,421	6,538,000
1897.....	4,080,767	7,171,000
1898.....	4,772,571	7,403,000
1899.....	4,818,297	8,535,000
1900.....	5,046,475	9,106,000
1901.....	4,468,202	7,823,000
1902.....	3,932,129	8,144,000
1903.....	4,796,739	9,657,000
1904.....	5,049,008	9,917,000
1905.....	5,310,856	10,652,000

En Belgique, le phénomène du remplacement du bois par le fer n'apparaît que vers ces dernières années.

Années.	Importation des bois (en mètres cubes).	Production de la fonte (en tonnes).
1887.....	555,930	755,781
1888.....	649,527	826,850
1889.....	574,212	832,220
1890.....	645,151	787,836
1891.....	646,191	684,126
1892.....	672,374	753,268
1893.....	756,435	745,264
1894.....	778,926	818,597
1895.....	752,822	829,234
1896.....	907,303	959,414
1897.....	1,022,881	1,035,037
1898.....	1,047,361	979,755
1899.....	1,104,906	1,024,576
1900.....	1,175,126	1,018,561
1901.....	1,140,038	764,180
1902.....	1,233,010	1,069,050
1903.....	1,259,494	1,216,080
1904.....	1,396,351	1,283,190
1905.....	1,325,225	1,309,620

Enfin en Angleterre (1).

Années.	Importation des bois (en loads).	Production de la fonte (en tonnes métriques).
1887.	5,653,791	7,559,518
1888.	6,490,711	7,998 969
1889.	7,881,635	8,332,824
1890.	7,212,850	7,904,214
1891.	6,759,739	7,406,064
1892.	7,020,313	6,709,255
1893.	7,020,313	6,976,990
1894.	7,916,694	7,427,342
1895.	7,467,498	7,703,459
1896.	8,602,675	8,659,681
1897.	9,996,912	8,796,465
1898.	8,834,232	8,609,719
1899.	9,635,641	9,421,435
1900.	9,899,137	8,899,691
1901.	9,193,959	7,928,647
1902.	9,607 442	8,680,000
1903.	10,109,424	8,935,000
1904.	9,305 844	9,694,000
1905.	8,962,259	9,608,000
1906.	10,078,032	10,149,000

Nous voyons ainsi que le phénomène du remplacement du bois par le fer indiqué par l'augmentation constante, pendant près de 20 ans, de la quantité du fer produit comparativement à la quantité du bois importé, si net en France, se reproduit dans les autres pays économiquement aussi développés et même plus industriels. Et

(1) *The Statistical abstract for the United Kingdom.*

cette constatation modifie l'opinion qu'on a, à première vue, sur la consommation du bois, à savoir qu'elle doit augmenter indéfiniment.

Cette augmentation, en effet, ne peut être indéfiniment croissante. Nous avons vu qu'à Paris, la valeur absolue du bois consommé, après avoir crû jusqu'en 1890, a baissé depuis ; qu'en France elle a crû jusqu'en 1901 et a baissé depuis ; que dans les autres pays où la consommation du bois croît, le rapport de la consommation du bois à la consommation du fer diminue rapidement et, par conséquent, la vitesse de l'accroissement de la consommation du bois diminue aussi, et nous pouvons ainsi induire que dans tous les pays sauf la France, où ce phénomène s'est déjà manifesté, la consommation du bois, après avoir augmenté encore quelque temps, s'arrêtera, puis baissera (1).

Nous avons vu plus haut, pourquoi, dans la plupart des pays, la consommation du bois croît. Voyons maintenant pour quelles raisons cet accroissement ne va pas durer. Il y en a deux principales :

(1) Cette conclusion apparaît plus nette encore si, du chiffre total des importations des bois on déduit le chiffre des importations des bois de mine et des traverses de chemins de fer qui augmentent continuellement ; mais cette augmentation, elle aussi, a une limite.

1° D'abord — nous le constaterons plus loin, — les prix des bois ayant fortement augmenté pendant ces dernières années, les succédanés à meilleur marché, le fer, le béton, commencent à le remplacer ;

2° Ensuite, et ceci est particulièrement important et enlève tout espoir de voir le bois reprendre son importance relative d'autrefois si ses prix venaient à baisser, l'art de construire les machines et l'art de bâtir ont changé complètement. En effet, comme nous l'avons vu plus haut, pour les constructions navales, tout devient plus lourd et les pressions augmentent partout ; les maisons s'élèvent plus hautes ; leurs emplacements se rétrécissent, des considérations d'hygiène font exiger des ouvertures de plus en plus grandes, et le fer, l'acier, le ciment armé peuvent seuls répondre à ces exigences ; le bois, même à bon marché, ne pourrait les remplacer.

Cette tendance à se servir de matériaux peu encombrants et solides à la fois, ce souci de l'hygiène, font que dans quantité d'usages, le bois n'est plus utilisé ; c'est ainsi que, par exemple, pour fabriquer les clôtures, la literie, on ne se sert plus du bois.

En résumé, on peut dire que le bois est aujourd'hui utilisé :

1° Pour les constructions provisoires, destinées à

soutenir, jusqu'à leur achèvement, les constructions définitives ;

2° Pour les aménagements intérieurs complémentaires.

Si l'usage des bois d'œuvre et de charpente diminue en général, l'utilisation des bois de mine et des traverses de chemin de fer augmente par contre rapidement. Les bois de mine, en effet, sont destinés à des constructions accessoires et de soutien ; quant aux traverses de chemins de fer, l'augmentation de leur consommation est assurée par la découverte, faite il y a une vingtaine d'années, d'un moyen de conservation et de solidification du bois par l'injection de la créosote et de diverses solutions minérales (1 et 2).

Depuis 15 ans, l'importation des bois de mine n'a cessé d'augmenter en France. Ainsi on a importé en :

1893...	92,931 tonnes.	1901...	60,838 tonnes.
1894...	54,464 —	1902...	86,839 —
1895 .	65,838 —	1903...	135,837 —
1896...	76,336 —	1904...	181,930 —
1897...	55,141 —	1905...	88,507 —
1898...	59,084 —	1906...	83,044 —
1899...	51,979 —	1907...	130,502 —
1900...	89,579 —		

(1) Enfin la durée des traverses a été aussi augmentée par l'invention du tréuil, vis en bois de charme, vissée dans la traverse et retenant le tire-fonds.

(2) Voyez ce que nous disons plus loin, à la page 48.

Ce qui nous donne en moyenne

1893-1897.....	68,942	tonnes.
1898 1902.....	69,663,8	—
1903-1907.....	123,960	—

Mais cette statistique ne donne qu'une idée approximative de la consommation des bois de mine (perches et échalas) en France, parce que ce pays tend à produire de plus en plus lui-même tous les bois de mine dont il a besoin ; car si les bois de construction proviennent des futaies et hautes futaies, les bois de mine sont les produits des taillis et des taillis sous futaie, c'est-à-dire des forêts exploitées en courtes révolutions ; or, ce système convient admirablement aux propriétaires des forêts privées qui voient ainsi un débouché ouvert à la production de leurs taillis qu'ils pensaient déjà, au moment où les bois de feu commençaient à n'être plus utilisés, à transformer en futaies (1).

En Angleterre, où seule l'importation fournit les bois de mine, nous voyons cette importation croître encore plus rapidement. C'est ainsi que depuis 1901 on y a importé de bois de mine (2), en

(1) C'est ainsi que les sapinières des Landes fournissent en ce moment beaucoup de bois de mine.

(2) *Statistical abstract for the United Kingdom from 1893 to 1907*, London, 1908, p. 103. Ce n'est que depuis 1901 que la statistique anglaise distingue les bois de mine (*Pit wood* et *Pit props*) des bois de sapin en général.

1901.....	1,879,810 loads.
1902.....	1,978,485 —
1903.....	2,321,348 —
1904.....	2,332,577 —
1905.....	2,120,333 —
1906.....	2,451,669 —
1907.....	2,627,209 —

Il en est de même pour les traverses de chemin de fer en chêne et en hêtre (le hêtre, par suite de l'invention du créosotage, tend par son bon marché à supprimer l'emploi du chêne) (1). Mais il n'y a pas lieu de faire ici, quant à la production indigène, les mêmes réserves que pour les bois de mine : elle est et restera insuffisante.

D'après le rapport de l'Exposition de 1900 (2), la consommation annuelle des grandes Compagnies de chemin de fer peut être fixée à 6,600,000 pièces se répartissant ainsi :

Chêne (à 5 fr. 40).....	4,500,000 pièces.
Hêtre (à 3 fr. 50).....	1,300,000 —
Pins des Landes (à 3 fr. 75).....	800,000 —
TOTAL.....	6,600,000 pièces.

L'importation des traverses n'a cessé d'augmenter en France (3) depuis dix ans.

(1) Quoique le hêtre dure moins que le chêne : 25 ans au lieu de 30.

(2) Rapport de 1900, cl. 50, p. 91.

(3) Tableaux de la Direction des Douanes.

1897.....	2,502 tonnes.
1898.....	29,083 (?) —
1899.....	130 —
1900.....	17,966 —
1901.....	2,512 —
1902.....	4,905 —
1903.....	6,935 —
1904.....	2,112 —
1905.....	2,339 —
1906.....	4,234 —
1907.....	8,927 —

Il en est de même en Angleterre dont le réseau des chemins de fer, plus petit de $1/5^e$ que le réseau français, est soumis à une usure plus grande, la circulation des trains y étant plus active.

Ainsi est confirmée notre première proposition, à savoir que le bois tend à être surtout employé dans la construction comme accessoire ou comme support des autres constructions.

Nous avons dit en outre que le bois tend aussi à devenir matière de luxe et d'ornement, et cela par suite du développement du bien-être général et de la diffusion de l'usage de plus en plus grand des objets d'ébénisterie. Il est particulièrement facile de se rendre compte de ce phénomène, car la plupart des pays européens ne produisent que très peu de bois d'ébénisterie et importent presque en totalité le bois dont ils ont besoin. Or, ces importations ont augmenté partout, même en France, très rapidement et il est probable qu'elles

augmenteront longtemps encore, car il est à prévoir que le « confort » se répandra de plus en plus. Il est donc bien entendu que notre conclusion relative à la diminution probable des importations des bois communs ne s'applique pas aux bois d'ébénisterie.

Voici le chiffre des importations de bois d'ébénisterie en Angleterre :

*Importation en Angleterre (1) (en tonnes anglaises)
des bois d'ébénisterie (Furniture Woods).*

Années.	Acajou.	Autres.	Total.
1893... ..	64,817	91,772	156,589
1894.....	65,494	87,108	152,602
1895.....	34,848	98,638	133,486
1896.....	53,772	13,950	190,722
1897	73,476	147,855	221,331
1898.....	77,810	138,795	216,605
1899.....	73,035	239,472	312,507
1900.....	89,593	192,134	281,727
1901	74,180	241,650	315,830
1902.....	61,896	227,350	289,246
1903.....	88,942	175,724	284,666
1904.....	103,770	197,956	301,726
1905.....	99,548	197,111	293,659
1906.....	84,048	195,176	279,224
1907.....	104,112	199,953	304,065

En France, l'importation des bois d'ébénisterie, autres que le buis et l'acajou, a augmenté constam-

(1) *Statistical abstract for the United Kingdom.*

ment, ainsi que le font voir les moyennes suivantes :

1867-1876.....	5,525,221 kilog.
1877-1886.....	6,715,464 —
1887-1896.....	11,250,212 —
1897-1906.....	24,535,000 —

Tandis que le bois et l'accajou ont vu le chiffre de leur importation baisser, par suite, probablement, du perfectionnement de l'art du placage.

Ainsi, pour le moment, la consommation des bois d'œuvre et d'ébénisterie devient de plus en plus intense et dans tous les pays de l'Europe (sauf la Russie, l'Autriche-Hongrie, la Norvège et la Suède), la production nationale est insuffisante. Depuis longtemps, en effet, on a détruit dans un pays les forêts naturelles et on a dû aller chercher les bois nécessaires dans les pays voisins moins peuplés ; ceux-ci à leur tour furent dévastés et on alla ainsi chercher le bois dans les forêts de plus en plus éloignées des centres de consommation. C'est ainsi que la France prit d'abord ses bois d'œuvre dans les forêts du Centre, puis de l'Est, dans les Vosges, puis la Forêt-Noire, puis en Autriche-Hongrie, en Suède, en Russie, enfin en Amérique. Le chemin à parcourir par le bois pour venir dans les centres de consommation s'allonge

de plus en plus ; ensuite, comme on commença par défricher les forêts les plus accessibles, ce chemin devient de plus en plus difficile à parcourir ; enfin comme les forêts sont situées dans les pays encore très peuplés, la main-d'œuvre y est rare, difficile à trouver et, par conséquent très chère.

On a donc cherché (1) à réduire le plus possible d'une part le volume à transporter, d'autre part la main-d'œuvre à employer. Nous pouvons distinguer ainsi, dans l'exploitation forestière, deux séries de perfectionnements.

Pour arriver à réduire le volume à transporter, la tendance générale a été de préparer en forêt même le bois destiné à être travaillé par les charpentiers et les menuisiers. Ceux-ci n'emploient que des bois sciés ou tout au moins équarris. Il y a une vingtaine d'années encore l'exploitation en forêt consistait simplement dans l'abatage des arbres et l'expédition du bois en grume, c'est-à-dire tel qu'on l'obtient après l'abatage et l'ébranchage de l'arbre, vers les centres de consommation. De grandes scieries, installées dans ces centres de consommation, le travaillaient —

(1) Il faut bien remarquer que toutes les branches de l'utilisation des bois ont profité des perfectionnements apportés à l'exploitation forestière, mais c'est dans l'utilisation des bois d'œuvre qu'ils ont eu le plus d'influence.

l'équarrissaient ou le sciaient — et le livraient ensuite aux ateliers de charpente ou de menuiserie. Avant cette époque même ces ateliers sciaient souvent eux-mêmes leur bois, qu'il achetaient en grumes.

Or, les déchets de sciage représentent de 30 à 50 % du volume du bois en grume à scier. On a donc naturellement pensé à éviter le transport de ces déchets et on a été ainsi amené à installer les scieries d'abord près des forêts, ensuite dans les forêts même. Aujourd'hui nous avons deux types de scieries : la grande scierie fixe et la petite scierie mobile.

Les scieries fixes s'installent aujourd'hui à proximité des forêts et, en même temps, près d'un cours d'eau ou, plus rarement, près d'une gare de chemin de fer, afin de pouvoir évacuer facilement leurs produits sur les centres de consommation. Quelquefois elles sont situées près d'un port et sont assez éloignées des forêts qui produisent les bois qu'elles scient ; mais dans ce cas elles sont situées près d'un fleuve important, en relation, sinon par lui-même, du moins par ses affluents, avec quelque importante région forestière et qui leur apporte à bon compte le bois à travailler. Ces scieries sont mues soit par une chute d'eau, soit, le plus souvent, par un moteur à vapeur. Les scieries mues par les chutes

d'eau se trouvent dans les pays de montagne, en Suisse, dans le Tyrol, en Autriche.

Les grandes scieries, avec moteurs à vapeur, se trouvent soit dans les plaines (Russie, Amérique), soit au pied des montagnes. Ce sont, généralement, des établissements très importants, nécessitant de très gros capitaux et appartenant à des sociétés formées par un petit nombre de personnes. Elles emploient quelquefois plusieurs centaines d'ouvriers et d'employés. Les scies sont mues par des moteurs à vapeur (1) chauffés à la houille. Leur outillage est très perfectionné ; elles possèdent des scies verticales alternatives pesant jusqu'à 14,000 kilos et pouvant débiter des arbres ayant jusqu'à 1 mètre 20 de diamètre ; elles ont en outre des scies à ruban et des scies circulaires pour les pièces de petite dimension. Les chariots amenant le bois sous les scies ont été allongés et permettent de scier des troncs d'arbres mesurant de 10 à 12 mètres de longueur ; d'autre part, on a gagné du temps en mettant plusieurs scies ensemble, en introduisant des cadres à scies multiples ; les scies elles-mêmes ont été perfectionnées ; comme on emploie des aciers meilleurs, les scies sont devenues plus minces et les déchets moins grands ; enfin l'in-

(1) Quelquefois à l'électricité.

roduction de scies américaines, à dents dégorgées, a rendu le maniement des scies plus facile.

Ces progrès techniques ont amené avec eux un progrès économique, la concentration. Les grandes sociétés d'exploitation forestière, très riches en général, n'ont pas eu de peine à installer les nouvelles machines coûteuses qui étaient inventées chaque jour. Elles ont tendu à faire de plus en plus le travail du consommateur qui achetait leurs produits et même quelquefois à remplacer complètement ce consommateur. Aux grandes scieries s'ajoutent, en effet, souvent aujourd'hui des ateliers pour la fabrication des caisses, fabrication devenue en grande partie mécanique ; cette fabrication permet aux scieries d'écouler une partie de leurs déchets et de leurs bois de mauvaise qualité.

D'autre part, l'usage des tonneaux de petite dimension pour le transport de certaines marchandises, se répand de plus en plus. Les grandes scieries se sont mises à produire des douves et des douelles (1) qui sont certainement plus mauvaises que celles produites par le fendeur, mais qui sont suffisamment bonnes pour la fabrication de ton-

(1) C'est surtout en Norvège qu'on voit les scieries produire des douves et des douelles.

neaux destinés à ne transporter que des marchandises semi-liquides. Le fendeur ne produit donc plus aujourd'hui que des douves et des douelles destinées à la fabrication des tonneaux de qualité supérieure, devant contenir des vins et des eaux-de-vie ; la scierie produit les autres à bien meilleur marché.

Enfin, le plus grand pas vers la concentration a été fait par l'adjonction aux grandes scieries d'ateliers de menuiserie ; la scierie fait alors les assemblages de menuiserie les plus courants ; elle fait des châssis de portes et de fenêtres des modèles les plus usités et les expédie aux menuiseries qui n'ont plus qu'à les poser ; le travail du menuisier se réduit ainsi à l'ajustage des châssis qui lui sont fournis (1).

Telles sont aujourd'hui les grandes scieries ; quant aux petites scieries mobiles, elles ont été créées uniquement en vue de réduire le plus possible le volume à transporter. Ces scieries comprennent en général un moteur mobile à

(1) Enfin la grande scierie possède quelquefois une distillerie pour produire certains produits chimiques.

(2) Pour donner une idée de l'importance du nombre des scieries, nous citons leur nombre en Autriche : en 1898, il y en avait 673 à vapeur et 10,945 hydrauliques, les premières possédant 18,464 chevaux-vapeur, les secondes 61,023, en tout 11,648 scieries avec 46,487 chevaux-vapeur (Rapport de l'exposition de 1900). en Hongrie, il y a, en 1880, 166 scieries ; en 1896, il y en a 316.

vapeur et plusieurs scies. Elles opèrent au milieu même de la forêt à exploiter et quand une coupe est finie elles sont transportées et installées au milieu d'une nouvelle coupe.

Une autre série de perfectionnements a été faite dans l'exploitation forestière ; c'est celle qui concerne le transport des arbres en forêt. Nous avons vu qu'on est obligé d'exploiter des forêts de plus en plus difficilement accessibles ; on a donc cherché à rendre facile le transport de l'arbre coupé à la scierie. Les chemins forestiers sont longs à établir ; le schlittage est insuffisant pour une grande exploitation forestière. L'établissement des chemins forestiers est aussi presque impossible dans les pays de montagne, par suite du manque de la main-d'œuvre et des irrégularités du sol ; on a inventé des glissoirs, des câbles porteurs ; enfin dans les pays de plaine, on a établi des chemins de fer à voie étroite.

Les glissoirs peuvent être divisés en deux grandes catégories : les glissoirs sans eau et les glissoirs avec eau : tous les deux ont été inventés en Autriche et ne sont possibles que dans les pays de montagne. Les glissoirs sans eau consistent en un pont de bois, à bords relevés, allant du lieu de la coupe, située sur la montagne, à la scierie, située en bas, dans la vallée ; ces glissoirs

sont souvent très longs et passent sur des précipices et des vallées, quelquefois à la hauteur de 40 mètres. Les arbres préalablement ébranchés, sont placés sur le glissoir et glissent grâce à son inclinaison ; des ouvriers placés le long du chemin, surtout aux tournants, veillent à ce que les troncs ne sortent pas du glissoir.

Les glissoirs à eau consistent en une longue caisse étanche en bois, allant du lieu de la coupe à la scierie, et dans laquelle une circulation d'eau est établie ; le bois est ainsi flotté jusqu'à la scierie. Ces glissoirs ne peuvent être établis qu'en pente douce ; ils doivent faire de longs détours et nécessitent une certaine quantité d'eau courante ; ils sont plus chers à établir que les précédents, mais ne nécessitent pas autant de surveillance ; d'autre part ils abîment moins le bois.

Les câbles porteurs, dont on se sert aussi en pays de montagne, consistent en un ou deux câbles fixés sur des arbres ou des poteaux et sur lesquels glissent des poulies portant des troncs d'arbre ; un câble, tiré en sens inverse, agit comme frein. Ce transport est très économique et est facile à établir ; son usage se répand de plus en plus.

Mais glissoirs et câbles porteurs sont impossibles à établir dans les plaines ; là on a rendu le transport plus facile en se servant de chemins de

fer à voie étroite ; des tronçons de rails très légers, sont montés d'avance sur de petites traverses ; il suffit de placer ces tronçons sur le terrain et de les emboîter les uns dans les autres pour que le chemin de fer se trouve établi ; sur ce chemin de fer circulent de petits chariots sur lesquels on peut placer les troncs d'arbre les plus gros ; ils sont traînés d'ordinaire par un cheval, quelquefois par une petite locomotive. Quand la coupe est achevée, le chemin de fer est démonté et transporté sur le lieu de la nouvelle coupe.

Enfin, on a aussi essayé de réduire la main-d'œuvre en se servant de scies à vapeur pour l'abatage des arbres sur pied et le sciage des troncs sur place. Ces scies à vapeur sont reliées à un piston, relié lui-même par un tube mobile à une machine à vapeur, au moteur, par exemple, de la scierie mobile ; la scie est animée d'un mouvement de va-et-vient et on peut scier les arbres sur un certain cercle sans déplacer le moteur. Il faut dire que l'usage de ces scies à vapeur ne s'est pas étendu.

A côté de ces perfectionnements apportés à la technique de l'exploitation forestière, il faut signaler les très grands progrès faits dans l'art de travailler le bois ; ces progrès ont fait baisser

beaucoup le coût de fabrication des objets en bois et ont favorisé ainsi leur usage.

En premier lieu il faut indiquer le développement pris de nos jours par l'industrie du tranchage du bois. Cette industrie consiste à trancher le bois en plaques très minces et cela de deux façons : soit en coupant de travers les troncs d'arbres qui s'avancent dans un couteau droit ou circulaire ; soit en déroulant les troncs d'arbre, en les faisant tourner sur leur axe sous un couteau immobile. Aujourd'hui les bois tranchés se divisent en deux grandes catégories : les bois tranchés précieux (chêne, acajou), destinés à être collés sur des bois de moindre valeur et donner ainsi aux meubles une meilleure apparence : ce sont les bois de placage ; et les bois tranchés communs, de peu de valeur, qui servent à fabriquer de petites boîtes à fromages, à produits pharmaceutiques, à allumettes. Le tranchage est un progrès sensible sur le sciage car il diminue la main-d'œuvre, le rabotage n'étant plus nécessaire, et économise le bois, la sciure étant supprimée, ce qui n'est point négligeable pour des bois précieux comme l'acajou.

D'autre part de nombreuses machines-outils ont été inventées qui suppriment en grande partie le travail de l'ouvrier : ce sont les mortaiseuses, les machines à clouer, à percer, à raboter, etc.

Enfin des progrès ont été faits aussi dans le traitement chimique des bois. Quoique la technique de la teinture des bois soit poussée assez loin (1) l'usage des bois teints ne s'est pas étendu. Par contre, le traitement chimique des bois par des sels (poteaux télégraphiques), ou la créosote (traverses de chemins de fer), en vue d'assurer leur conservation, est devenu d'un usage courant et rend de très grands services ; c'est ainsi qu'en portant la durée des traverses de 5 à 30 ans, il n'a pas permis leur remplacement par des traverses en fer (2).

Tous ces perfectionnements ont rendu pour le moment la consommation des bois plus active ; les prix des bois auraient donc dû monter continuellement ; il n'en est rien cependant, car ici intervient un phénomène qui a eu une répercussion énorme sur le prix des bois, le phénomène du développement de la marine marchande à vapeur et à voiles. Ainsi, même en France, où la marine de commerce a fait bien moins de progrès que dans les autres pays, la progression a

(1) V. Rapport de l'Exposition de 1900.

(2) Les essais qui ont été faits en Allemagne d'utiliser les traverses en fer ont été abandonnés. Il faut faire intervenir aussi la considération du coefficient de dilatation, bien moindre pour le bois que pour le fer.

été très rapide : il suffit de consulter la statistique de la page 20 pour s'en rendre compte.

Ce rapide développement de la marine marchande a amené l'abaissement du fret qui, depuis 1870, a baissé de 40 à 60 pour cent (1). Or, nous l'avons vu, le bois est une marchandise très encombrante et le prix du transport est pour beaucoup dans sa valeur. Les prix des bois qui n'avaient pas cessé de monter jusqu'à la période 1870-1877, ont commencé à baisser depuis et n'ont cessé de baisser depuis la période 1895-1899 ; mais alors, la consommation restant toujours intense, la raréfaction du bois amène un renchérissement qui commence à dépasser la valeur de l'abaissement des prix causé par la diminution du prix de fret ; les prix remontent donc et nous sommes actuellement dans cette période de reprise des prix.

Les chiffres suivants confirment les affirmations précédentes. Pour la France nous sommes obligés de citer deux statistiques distinctes, car en 1880 la Direction des Douanes a changé son mode de classement des bois.

De 1861 à 1880, par période de cinq années, le prix moyen du mètre cube de bois scié, d'une épaisseur de 37 milim. et au-dessous, a été :

(1) V. Mélard, *Consommation des bois en Angleterre*.

	Chêne.	Noyer.	Autres.
1861-1865.....	1,25	1,25	1,10
1866-1870..	1,19	1,25	1,01
1871-1875.....	0,97	1,25	0,56
1876-1880.....	1,19	1,20	0,65

Et de 1880 à 1907, le prix moyen (1) de la tonne de bois scié, de 37 millim. et au-dessous, a été :

	Chêne.	Noyer.	Autres.
1881-1885.....	176	»	97
1886-1890.....	146	»	82
1891-1895.....	174	90	93
1896-1900.....	175	90	101,8
1901-1905.....	175	97	110
1906... ..	190	120	120
1907.....	195	135	120

En Angleterre (2) les prix baissent à partir de 1877 jusqu'en 1900, époque à laquelle ils remontent. Les prix moyens, par load, ont été, en livres sterling :

	Sapin.	Chêne.	Teck.	Divers.
1896.....	»	5,93	10,63	3,44
1897.....	»	5,75	11,64	3,50

(1) Ou mieux, le taux d'évaluation de la Commission des Douanes.

(2) *Statistical abstract for the United Kingdom*. Les prix moyens sont obtenus en Angleterre en divisant le chiffre des quantités importées par le chiffre des valeurs à l'importation.

	Sapin (1).	Chêne.	Teck.	Divers.
1898...:	»	5,66	11,77	3,34
1899.....	»	5,63	12,13	3,18
1900.....	»	5,86	12,46	3,72
1901.....	2,62	5,70	12,12	3,92
1902.....	2,55	5,88	12,30	4,18
1903.....	2,57	6,18	12,99	4,13
1904.....	2,45	6,23	13,42	3,98
1905.....	2,65	6,01	14,38	4,19
1906.....	2,79	6,20	15,51	4,18
1907.....	2,60	6,30	15,89	3,77

De même les bois de mine ont une forte tendance à voir leurs prix monter. Ainsi le load a coûté, en livres sterling, en

1901.....	1,09	1905.....	1,06
1902.....	1,06	1906.....	1,11
1903.....	1,09	1907.....	1,16
1904.....	1,07		

Enfin les prix des traverses en France, après avoir baissé jusqu'en 1888, ont remonté depuis. Ainsi une traverse a coûté, d'après M. Mathey (2).

	Chêne.	Hêtre.
1865.....	»	3,46
1870.....	»	3,59
1875.....	4,29	3,35

(1) Jusqu'en 1900 les prix moyens du sapin sont établis en même temps pour le sapin d'œuvre et pour les bois de mine.

(2) *Exploitation commerciale des Forêts*, t. II, p. 281.

	Chêne.	Hêtre.
1880.	4,09	2,97
1885.	3,96	2,66
1888.	2,72	2,35
1890.	3,37	2,67
1895.	4,21	2,70
1900.	4,47	2,73
1905.	3,51	2,71

Nous voyons donc qu'actuellement les prix ont une tendance à monter. Mais monteront-ils indéfiniment ? Nous ne le croyons pas ; en effet, la question des prix du bois se rattache à la question plus générale de la consommation des bois. Or, nous avons vu qu'il est probable que la consommation du bois ne croîtra pas indéfiniment. Le bois a, d'une part, des concurrents redoutables, qui restreignent chaque jour son champ d'utilisation ; ces concurrents remplacent surtout le bois de charpente, le plus difficile à se procurer, très difficile aussi à renouveler. Par contre, l'usage des bois jeunes et peu épais n'est presque pas atteint par la concurrence ; il a tendance au contraire à s'étendre ; mais ce bois jeune est facile à renouveler par des plantations ; car, s'il est impossible à une entreprise privée de mener à bonne fin une plantation destinée à devenir futaie et haute futaie, l'exploitation des forêts à révolution de courte durée, taillis et taillis sous futaie lui est accessible et même très profitable. C'est ainsi que

nous voyons, en France, des propriétaires, découragés un moment par les progrès du chauffage à la houille, reprendre courage à la vue des demandes croissantes des bois pour caisses d'emballage, pour les mines, pour les usines de pâtes de bois, et faire de nombreuses plantations de peupliers, de sapins et de trembles.

CHAPITRE IV

LA CELLULOSE ET LE CAOUTCHOUC

§ 1. — La Cellulose.

Sommaire. — Les pâtes de bois ; leur utilisation ; les procédés de fabrication ; la production ; les prix. — La soie artificielle. — La production, l'utilisation et les prix du caoutchouc et de la gutta-percha.

Parmi les produits fournis par le bois il y en a un, la cellulose, dont l'utilisation devient chaque jour plus importante. Chaque jour, en effet, de nouvelles usines se fondent dans tous les pays en vue de fabriquer de la cellulose, sous la forme de pâte de bois, destinée à la fabrication du papier.

Les progrès de l'instruction générale, l'usage de plus en plus répandu des journaux et revues, font que la consommation du papier, du papier à bon marché, augmente continuellement, et la fabrication du papier aux chiffons, coûteuse et forcément très limitée, ne pourrait y suffire seule. Cette fabrication ne fournit aujourd'hui que des papiers de luxe, les autres papiers sont fabriqués avec de la pâte de bois.

La cellulose a commencé à être utilisée largement au milieu de xix^e siècle (1). La fabrication de la pâte de bois consiste à séparer la cellulose des autres matières organiques (la vasculose) qui composent le bois. Pour cela il faut isoler les fibres du bois et cette séparation est d'autant plus facile que les fibres sont plus minces et plus longues ; on emploie donc surtout des arbres à fibres très longues, en général des résineux ; toutefois on se sert aussi de certaines essences feuillues, comme le tremble, qui est assez estimé. Pour la fabrication de la pâte il faut employer des arbres assez jeunes et cela a une grande importance au point de vue économique : un débouché est ainsi ouvert à la production du taillis et nous avons vu que le taillis seul peut être cultivé par des particuliers ; la fabrication du papier pousse donc les particuliers à faire des plantations d'arbres, en vue de produire des bois destinés à la fabrication du papier (2).

Actuellement il y a deux procédés pour fabriquer la pâte de bois, l'un chimique, l'autre mécanique, et l'on distingue par conséquent les pâtes en pâtes chimiques et pâtes mécaniques.

(1) Les premiers papiers au bois furent fabriqués au xviii^e siècle à Etampes. par Guétard et Gléditsch.

(2) V. Huffel, *Traité*, t. I, p 24 : on a fait des plantations de trembles dans le département de la Nièvre.

Les pâtes fabriquées par des procédés chimiques sont meilleures que les pâtes mécaniques et leur production augmente chaque jour. Mais les procédés chimiques, nécessitant des températures élevées et de fortes pressions, coûtent plus cher que les pâtes mécaniques. Il y a deux procédés chimiques. Le premier consiste à traiter le bois, en vase clos, à la température de 160 à 172° et à la pression de 18 à 20 atmosphères, par la soude caustique ; la cellulose obtenue est presque sèche et son volume est égal au tiers du volume du bois traité. Le deuxième procédé consiste à traiter le bois en vase clos, à une température de 110°, par une solution de bisulfite de chaux, de magnésie ou de soude ; à cette température la vasculose du bois est attaquée, tandis que la cellulose reste intacte ; cette opération permet d'obtenir plus de cellulose que la précédente et est plus rapide ; les plus beaux papiers au bois sont obtenus par ce procédé ; mais il coûte de 10 à 15 pour cent plus cher que le procédé à la soude.

Le procédé de la séparation mécanique de la cellulose est plus ancien que le précédent. Le bois est transformé en pâte par un râpage contre des meules en grès, dans un courant d'eau. La pâte humide renferme cinquante pour cent d'eau et le volume obtenu est égal au volume du bois traité. La pâte mécanique, par suite de son bon

marché, est utilisée surtout par les journaux : mais on ne peut l'employer seule et il faut la mélanger à une pâte de chiffons dans une proportion variant de un cinquième à deux tiers, suivant le genre de papier qu'on veut obtenir.

Les pâtes de bois ainsi obtenues passent à la papeterie, sont collées, chargées, colorées et donnent les papiers ordinaires. Les papiers de luxe sont obtenus avec des chiffons ou avec l'alfa (*Stipa tenacissima*, L.) graminée qui croît en Algérie et en Tunisie. D'autre part les papiers d'emballage sont fabriqués avec de la paille.

La fabrication du papier est très répandue en Allemagne, en Suède, en Norvège, en France et en Angleterre. Elle commence à faire des progrès rapides en Russie. Toutefois c'est la Suède et la Norvège qui produisent le plus de pâtes de bois, qu'elles expédient en France, en Allemagne et en Angleterre. Nous avons vu, en effet, que la fabrication du papier comprend deux phases bien distinctes : d'une part la fabrication de la pâte, de l'autre la transformation de la pâte en papier. D'où, théoriquement, possibilité de deux séries d'usines, les unes fabriquant de la pâte, les autres du papier. En réalité il n'en est pas tout à fait ainsi ; il y a bien des usines ne produisant que de la pâte de bois ; mais les papeteries ne se bornent pas, en général, à transformer la pâte ; elles fabriquent en

grande partie elles-mêmes les pâtes qui leur sont nécessaires.

Fabriques de pâtes de bois et papeteries ont fait des progrès rapides. Ainsi, en Suède, le nombre des fabriques de pâte et la production en quintaux, ont été les suivants (1) en moyenne :

	Fabriques.	Production.
1871-1875.....	19	63,499
1876-1880.....	24	116,631
1881-1885.....	32	234,670
1886-1890.....	57	620,809
1891-1895.....	87	1,534,525
1898.....	124	3,357,106

D'autre part, les exportations des pâtes de bois et du papier ont suivi, en Suède, une progression très rapide. Ainsi depuis 1885, la Suède a exporté

	Pâtes.	Papiers.
1885.....	15,822,013	7,837,188 kilos.
1886.....	25,630,431	8,597,172 —
1887.....	28,571,992	9,800,062 —
1888.....	38,472,794	11,268,366 —
1889.....	52,197,311	11,302,736 —
1890.....	64,395,555	15,507,974 —
1891.....	80,346,032	19,360,817 —
1892.....	90,153,834	21,093,692 —
1893.....	99,109,149	18,538,234 —
1894.....	103,359,000	24,040,000 —

(1) V. Rapport de l'Exposition de 1900.

	Pâtes.	Papiers.
1895	151,797,000	24,903,000 —
1896.....	186,342,000	28,325,000 —
1897.....	182,919,000	28,707,000 —
1898.....	181,474,000	31,383,000 —
1899.....	209,621,000	39,161,000 —
1900.....	228,543,000	50,062,000 —
1901.....	231,440,000	53,338,000 —
1902.....	286,807,000	79,559,000 —
1903.....	358,704,000	92,894,000 —
1904.....	392,524,000	102,830,000 —
1905.....	388,860,000	121,860,000 —

On voit que l'exportation des pâtes subit un certain ralentissement, tandis que l'exportation du papier augmente rapidement. La Suède a donc une tendance à transformer elle-même ses pâtes en papier.

La statistique *norvégienne* nous fait voir la même progression et, en outre, elle nous montre que la pâte chimique tend à remplacer la pâte mécanique ; en effet, les exportations de la pâte chimique augmentent plus rapidement que ceux de la pâte mécanique. Ainsi, depuis 1885, on a exporté

	Pâte mécanique.	Pâte chimique.
1885.....	90,781 tonnes.	» tonnes.
1886.....	96,004 —	3,656 —
1887.....	119,963 —	11,688 —
1888.....	146,154 —	16,301 —
1889.....	153,820 —	24,320 —

	Pâte mécanique.	Pâte chimique.
1890.....	163,310 —	25,637 —
1891.....	183,152 —	25,441 —
1892.....	169,734 —	30,721 —
1893.....	179,264 —	39,743 —
1894.....	199,945 —	38,914 —
1895.....	192,201 —	54,024 —
1896.....	221,766 —	62,426 —
1897.....	232,841 —	69,517 —
1898.....	248,017 —	67,257 —
1899.....	284,427 —	71,735 —
1900.....	295,403 —	89,367 —
1901.....	300,343 —	82,503 —
1902.....	348,732 —	98,738 —
1903.....	338,287 —	109,456 —
1904.....	340,968 —	104,292 —
1905.....	328,648 —	113,676 —

Telles sont les exportations des deux principaux pays producteurs de pâtes de cellulose. Les principaux pays qui ont reçu ces pâtes, pour les transformer en papier, sont l'Allemagne, la France et l'Angleterre.

En outre, ces pays ont reçu des bois résineux en rondins de petit diamètre en vue de fabriquer eux-mêmes les pâtes dont ils ont besoin ; ces rondins sont travaillés surtout par les grandes papeteries. Ainsi les importations de la France en rondins résineux ont été en (1)

(1) Il faut remarquer que la production indigène augmente chaque année, car on fait de nouvelles plantations.

1896 (1)	124,173 tonnes.	1902...	127,501 tonnes.
1897...	129,164 —	1903...	128,346 —
1898...	131,663 —	1904...	176,975 —
1899...	134,546 —	1905.	189,523 —
1900...	162,257 —	1906...	168,624 —
1901...	181,008 —		

En outre, ces dernières années la France a commencé à exporter de la pâte de bois mécanique. Elle en a exporté en (1)

1901....	279 quintaux.
1902.....	646 —
1903.....	1,132 —
1904..	4,151 —
1905.....	19,542 —
1906.....	25,643 —

Si nous considérons maintenant les prix de la pâte de bois, nous voyons que depuis 1895, ils ont peu varié. En effet, en Angleterre (2) ils ont été, en livres sterling et par tonne anglaise, en

1895....	5,30	1902.....	4,56
1896.....	5,15	1903.....	4,35
1897.....	5,00	1904.....	4,43
1898.....	4,68	1905.....	4,77
1899.....	4,79	1906.....	4,80
1900.....	5,37	1907.....	4,93
1901.....	5,37		

(1) Tableaux de la Direction des Douanes.

(2) *Stats. abst. the for the United Kingdom.*

Et en France, le kilo (1)

	Pâte mécanique.	Pâte chimique.
1897.....	0,14	0,35
1898.....	0,15	0,35
1899.....	0,20	0,36
1900.....	0,22	0,37
1901.....	0,18	0,34
1902.....	0,15	0,30
1903.....	0,12	0,28
1904.....	0,11	0,22
1905.....	0,12	0,23
1906.....	0,13	0,24
1907.....	0,14	0,24

Comme les prix des rondins résineux n'ont aussi presque pas varié (de 1897 à 1905 ils sont estimés en France 19 fr. la tonne importée), nous pouvons conclure que le développement de la production a correspondu à peu près exactement à l'accroissement de la consommation.

La fabrication du papier est le principal débouché de la cellulose ; mais depuis quelques années d'autres emplois de la cellulose ont été trouvés dont le principal est la soie artificielle (2). La soie artificielle, inventée par Audemars, de Lausanne, en 1855, n'est que de la cellulose dissoute, filée dans une solution que décompose le solvant de la cellulose et précipite celle-ci en fils, qui sont ensuite dénitrifiés. La soie artificielle

(1) Tableaux de la Direction des Douanes.

(2) V. Böckmann *Le Celluloid*, trad. de l'all., Paris, 1906.

est aussi belle que la soie des vers à soie, mais trois fois plus fragile que cette dernière ; par contre elle coûte 3 fois moins cher (18 à 20 francs le kilo au lieu de 60 francs).

La fabrication de la soie artificielle prit une grande extension depuis 1890, époque à laquelle M. de Chardonnet la perfectionna et à laquelle on eut l'idée de dénitrifier les fils obtenus qui, alors, ne sont plus inflammables et ne se décomposent plus à l'air. Aujourd'hui il y a trois grandes catégories de soie artificielle, celles fabriquées selon la méthode de de Chardonnet, celles pratiquées selon la méthode de Lehner et la soie de viscose, plus belle, obtenue par la décomposition du sulfo-carbonate de cellulose.

La fabrication de la soie artificielle s'est développée en Allemagne, en Autriche et en France. Les exportations françaises ont été en

1895....	970 kilos.	1902....	50,374 kilos.
1896....	1,151 —	1903....	86,313 —
1897....	7,155 —	1904....	162,906 —
1898....	12,901 —	1905....	131,906 —
1899....	20,789 —	1906....	99,443 —
1900....	1,852 —	1907....	72,166 —
1901....	20,376 —		

A côté de la fabrication de la soie artificielle, il faut signaler la production croissante des éthers de la cellulose : acétate, butyrate et acéto-butyrate

de cellulose avec lesquels on fabrique des pellicules pour la photographie et qui entrent aussi dans la fabrication de la soie artificielle (1).

Pour conclure, nous reproduisons le tableau de M. Max Muller, cité par Bockmann, p. 121 ; ce tableau fait voir la valeur croissante d'un mètre cube de bois en suivant ses transformations :

1. — Un mètre cube de bois pèse de 400 à 500 kilos et vaut sur pied	3 fr. 75
2. — Comme bois de chauffage sa valeur monte à	7 fr. 50
3. — Un traitement à la soude caustique et au sulfate de soude donnent 150 kilos de pâte de bois, dont 100 kilos valent de 20 à 25 fr., soit	37 fr. 50
4. — Transformée en papier la pâte vaut ..	50 à 60 fr.
5. — Transformée en crin artificiel	1,875 fr.
6. — En soie artificielle	3,750 fr.
7. — En soie artificielle acétylée	6,250 fr.

Ce tableau fait bien voir quelles longues et nombreuses manipulations doit subir le bois pour se transformer en soie artificielle.

§ 2. — Le caoutchouc et la gutta-percha.

Le caoutchouc (2) est une matière élastique

(1) Et dans la fabrication du crin artificiel.

(2) Rapporté pour la première fois en 1736 de l'Amérique du Sud par La Condamine, il est décrit par Aublet en 1775 ; Godyear, en 1838, invente la vulcanisation.

tirée du latex d'un certain nombre de plantes des familles des Euphorbiacées, Apocynées et Asclépiadées dont la plupart sont des arbres ; ces plantes ne poussent pas en Europe. Actuellement, pour recueillir le latex, on fait des incisions comme pour recueillir la gomme des résineux, ensuite on sépare le caoutchouc du latex par coagulation.

Le caoutchouc est produit dans de nombreux pays, en Amérique, en Afrique et en Asie. Le nombre de pays qui le produisent augmente chaque jour (1).

C'est l'Amérique qui en produit le plus et, en Amérique, la région des Amazones qui en a exporté 21,209 tonnes anglaises en 1897-1898, qui représentent 60 pour 100 de la production mondiale ; viennent ensuite la Bolivie, le Pérou, le Chili, la Colombie, l'Equateur, l'Amérique centrale, etc. La production américaine est en tout de 26,540 tonnes anglaises.

L'Afrique, par les exportations du Sénégal, de la Gambie britannique, des Guinées portugaise et française, du Soudan français, de la Libéria et surtout du Congo français (518 tonnes) et du

(1) V. Warburg, *Plantes à caoutchouc*, Paris, 1902 et la revue *India rubber World*.

Congo belge (2,113 tonnes), du Madagascar, fournit à l'Europe, en 1897, 11,960 tonnes.

Enfin les Indes britanniques et les Indes hollandaises ont exporté, en 1897, deux mille tonnes anglaises.

On peut donc conclure, des chiffres de ces exportations, que la production mondiale, en 1897, était de 42,000 tonnes anglaises.

La consommation du caoutchouc augmente continuellement par suite des nouveaux usages trouvés chaque jour et l'extension des anciens. Vers la fin du XVIII^e siècle, le caoutchouc n'était utilisé que comme gomme à effacer (*india rubber*) ; au commencement du XIX^e, on s'en sert surtout pour confectionner des tuyaux de laboratoire et pour l'imperméabilisation des tissus (1). La découverte importante, dans cette branche, a été, en 1840, celle de la vulcanisation du caoutchouc : par suite de cette découverte l'importation anglaise monte de 23 tonnes en 1830, à 334 en 1840.

Mais c'est surtout les demandes des fabriques de pneumatiques pour cycles et automobiles qui font que la production mondiale du caoutchouc est insuffisante (2).

(1) Trouvée par Mac-Kintosh en 1834.

(2) C'est ainsi qu'une maison française achète à elle seule plus de trois cents tonnes de caoutchouc par an.

La gutta-percha est aussi extraite du latex de certains arbres, de la famille des Sapotacées, qui croissent dans les Indes hollandaises et sert principalement à prendre les empreintes pour la galvanoplastie et au revêtement des câbles télégraphiques sous-marins. La consommation de la gutta-percha est soumise à des variations brusques et irrégulières et jusqu'en 1903, les variations des prix correspondaient à ces variations de la consommation ; mais depuis 1903, les prix ont baissé malgré un accroissement de la consommation.

Quant au caoutchouc, depuis 1895, on n'a cessé de l'importer, dans tous les pays, en quantité de plus en plus grandes.

Voici, pour l'Angleterre (1), les chiffres des importations du caoutchouc et de la gutta-percha.

Années.	Caoutchouc (cwts).	Gutta-percha (cwts).
1895.....	341,553	48,077
1896.	431,148	43,805
1897.... ..	396,929	41,442
1898.....	489,581	63,238
1899.....	449,651	82,497
1900.....	513,286	126,059
1901.....	466,474	88,438
1902.....	419,375	83,889
1903... ..	486,105	46,411
1904.....	496,032	27,288

(1) *Statist. obst. for the United Kingdom.*

Années.	Caoutchouc (cwts).	Gutta-percha (cwts).
1905.....	593,437	45,434
1906.	607,007	53,271
1907	667,294	58,179

Et les importations réunies du caoutchouc et de la gutta en France, Allemagne et Etats-Unis.

Années.	France (tonnes).	Allemagne (tonnes).	Etats-Unis (1,000 livres).
1895.....	3,497	6,820	41,068
1896.....	5,261	8,280	40,618
1897.....	4,816	8,574	36,692
1898..	5,312	10,097	46,692
1899.....	6,128	13,703	58,056
1900.....	6,316	13,421	58,507
1901.....	6,080	13,022	64,927
1902.....	6,217	15,028	67,796
1903.....	6,550	15,586	69,312
1904... ..	7,531	17,407	74,328
1905..	8,932	21,393	87,004

Si nous étudions les prix du caoutchouc, nous voyons que leur augmentation a été aussi constante que celle de la consommation. En effet, les prix anglais ont été par cwt et en liv. st., en (1) :

1895.....	11,01	1902.	12,35
1896.....	11,58	1903.	13,87
1897.....	11,47	1904.....	15,52
1898.....	12,69	1905.....	16,25
1899.....	13,17	1906.....	16,42
1900.....	13,61	1907.....	16,24 (2).
1901.....	12,50		

(1) *The Statist. abst. for the Unied Kingdom.*

(2) On remarque qu'en 1907 les prix ont fléchi.

Il est peu probable qu'à l'avenir les prix du caoutchouc montent aussi rapidement que jusqu'ici ; les nouvelles plantations qu'on fait partout, la répression des abus dans l'exploitation et l'introduction de méthodes nouvelles dans la récolte du latex amèneront sans doute dans l'avenir l'accroissement de la production, qui deviendra aussi plus régulière.

CHAPITRE V

L'ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE. — LE LIÈGE. — LE TANIN.
PRODUITS DIVERS

Sommaire. — Production et utilisation de l'essence de térébenthine. — Autres produits de la distillation du bois. — Production et utilisation du liège. — Le tanin. — Produits divers.

§ 1^{er}. — L'essence de térébenthine.

L'essence de térébenthine s'obtient par la distillation de la gomme provenant de diverses essences résineuses, en particulier du pin maritime, du pin noir d'Autriche et du pin sylvestre (1).

L'essence de térébenthine entre dans la fabrication des couleurs et vernis. Elle est produite surtout en France, en Russie et en Amérique. C'est l'Amérique qui en produit le plus, mais l'essence française est de meilleure qualité.

Le résidu de la distillation de la gomme donne la résine du commerce, qui est utilisée en très grandes quantités pour le collage du papier.

(1) En Amérique du *Pinus australis* (Mich) et du *Pinus taeda* (L), V. Huffer, p. 29.

En France, la distillation se fait dans de nombreuses usines, petites et mal outillées ; en Amérique, on trouve par contre de grosses entreprises.

La production de la térébenthine n'a cessé d'augmenter depuis 1895, si l'on en juge par les exportations de la France ; ces exportations ont été en (1) :

1895...	2,204,477 kilos.	1902...	3,023,518 kilos.
1896...	1,937,990 —	1903...	6,453,231 —
1897...	1,411,748 —	1904...	4,765,867 —
1898...	792,668 —	1905...	10,382,530 —
1899...	3,215,758 —	1906...	10,997,382 —
1900...	2,577,426 —	1907...	8,291,100 —
1901...	2,723,493 —		

Les résines (colophane et brai) restant après la distillation de la térébenthine sont aussi soumises à une nouvelle distillation et donnent l'huile de résine qui, mélangée avec l'huile de colza, est employée au graissage des machines ; elle est aussi employée mélangée au goudron et à la créosote au goudronnage des routes et à l'injection des bois.

A côté de la térébenthine il faut indiquer le goudron végétal, qui s'obtient par distillation

(1) Les prix de l'essence de térébenthine ont été assez variables. Aussi (v. tableaux de la direction des douanes) ils ont été de 70 cent. le kilo à l'exportation en 1847, 2 fr. 03 en 1862 ; 66 cent. en 1866 ; 46 cent. en 1896 ; 77 cent. en 1903.

sèche des résineux ; le goudron végétal sert à la production de la créosote, du gaïacol, des phénols, du formol, etc. Le goudron végétal est produit principalement en Russie, qui en fait un commerce important ; il y est produit dans des fours en terre, de la même façon que le charbon de bois. En France la fabrication du goudron est accessoire à celle du méthylène et il est obtenu par distillation en vase clos. L'industrie de la distillation du bois en vue de la production de *méthylène* (1) est très développée en France et les exportations de l'alcool méthylique très importantes.

1895...	11,608 kilos.	1902...	31,049 kilos.
1896...	93,520 —	1903...	20,193 —
1897...	412,248 —	1904...	30,131 —
1898...	383,968 —	1905...	40,744 —
1899...	471,997 —	1906 ..	100,349 —
1900...	399,310 —	1907...	134,429 —
1901...	84,662 —		

L'industrie de la distillation du bois est particulièrement intéressante au point de vue de l'exploitation forestière, parce qu'elle est un débouché pour les produits du taillis.

(1) Le méthylène ou acide méthylique sert à la dénaturation des alcools et à la fabrication de certains produits chimiques.

§ 2. — Le Liège.

Le liège est l'écorce du chêne-liège, dont la zone de production est assez limitée. D'après M. Martignat (1) la superficie de culture et la production seraient les suivantes :

	Superficie (hectares).	Production (tonnes).
Espagne.....	250,000	27,000
Portugal.....	600,000	34,000
France.....	160,000	7,500
Algérie.....	459,000	8,500
Tunisie.....	134,000	1,300
Italie.....	80,000	1,800
Maroc....	300,000	

Le liège a été utilisé dès les temps les plus anciens, mais sa culture industrielle ne prit naissance qu'en 1760, en Catalogne (2). De là elle se répandit en Portugal et c'est le Portugal qui fournit actuellement le plus de liège ; sa production serait, d'après le rapport de 1900, de 39,353,200 kilos se répartissant de la façon suivante (3) :

(1) *Le liège*, Paris, 1904.

(2) La Catalogne s'est spécialisée actuellement dans la fabrication des bouchons. Sa production annuelle est de 50,000,000 pesetas ; cette industrie y fait vivre 30 à 40,000 personnes. V. Escarra, p. 33.

(3) Et non 34,000,000 kilos, comme le dit M. Martignat.

Débris et déchets.....	7,919,000
Poudre de liège.....	114,000
Planches préparées.....	27,662,800
Carrés.....	278,200
Liège brut.....	124,700
— vierge.....	426,000
— non spécifié.....	11,600
Bouchons ...	2,817,600
TOTAL.....	39,353,900

C'est donc l'exportation du liège en planches qui est la plus importante.

La valeur du liège exporté annuellement du Portugal a été de 1895 à 1899, de 15,788,465 fr. en moyenne (1).

Mais tandis que les exportations espagnole et portugaise restent stationnaires, les exportations française et surtout algérienne croissent rapidement (2).

En effet, les exportations française et algérienne ont été les suivantes :

(1) En outre le Portugal récolte annuellement 163,500,000 kilogrammes de glands qui servent à engraisser 300,000 porcs.

(2) L'exploitation des forêts de chêne-liège a été souvent compromise par la récolte des écorces à tan ; c'est ainsi que l'Italie qui, vers 1876, fournissait à l'Angleterre presque tout le liège dont celle-ci avait besoin, n'exporte presque plus de liège aujourd'hui. Mais on peut dire que ce danger n'existe plus actuellement par suite de l'extension de l'usage d'extraits taniques.

Années.	France.	Algérie.
1897.....	4,946,466	5,659,137
1898.....	5,199,000	4,121,655
1899.....	6,717,000	6,631,234
1900..	6,649,000	7,572,454
1901.....	6,049,000	8,563,979
1902.....	5,447,000	8,731,049
1903.....	7,568,000	10,750,134
1904.....	10,779,000	18,870,055
1905.....	9,890,000	16,164,510
1906.... ..	8,542,000	19,239,923
1907..	13,113,000	22,398,842

On voit que la production du liège va en augmentant. Ses prix n'ont pas varié depuis 1897 (1). L'utilisation du liège est devenue plus intense par suite de l'usage de plus en plus grand non seulement des bouchons, mais aussi du linoléum, dont la fabrication utilise les débris de la fabrication des bouchons et aussi le liège-mâle qui, autrefois, n'était d'aucune utilité.

§ 3. — Le tanin.

Le tanin est utilisé pour le tanage des peaux. Il est extrait des écorces des jeunes chênes verts de 20 à 25 ans ou par macération de divers bois.

(1) De 1897 à 1907, la Direction des Douanes évalue à 0 fr. 50 le kilo à l'importation.

Les écorces à tan étaient jusqu'à ces dernières années une grande production française et elles sont encore maintenant exportées en très grandes quantités à l'étranger, mais ces dernières années on se sert de plus en plus, pour le tanage, d'extraits divers, provenant de la macération du chêne, du châtaignier et surtout du bois de québracho, provenant de la République Argentine. Ces extraits tendent à remplacer de plus en plus le tanin extrait des écorces à tan. C'est ainsi que la France a vu son exportation des écorces baisser et celle des extraits croître constamment.

Années.	Ecorces.	Extraits.
1895.....	45,739,539 kilos.	23,885,501 kilos.
1896.....	43,723,491 —	23,064,886 —
1897.....	45,740,539 —	22,974,271 —
1898.....	49,044,574 —	22,593,303 —
1899.....	47,438,703 —	27,048,523 —
1900.....	40,426,117 —	26,066,364 —
1901.....	36,978 037 —	28,210,154 —
1902.....	37,241,883 —	30,092,727 —
1903.....	42,881,867 —	39,460,990 —
1904.....	30,203,904 —	44,432,980 —
1905.....	28,127,367 —	49,179,623 —
1906.....	31,611,124 —	55,564,034 —
1907.....	33,764,700 —	58,872,499 —

Il est donc probable que dans l'avenir les extraits taniques remplaceront complètement les écorces à tan.

§ 4. — **Produits divers.**

Les forêts coloniales donnent des produits très variés.

Le principal est le camphre, employé dans la préparation du celluloïd ; le camphre est extrait par distillation d'un arbre commun au Japon et en Indo-Chine, le *Laurus camphora*. Les importations du camphre n'ont cessé d'augmenter en France. C'est ainsi qu'on en a importé en

Années.	Brut.	Raffiné.	Années.	Brut.	Raffiné.
1895..	514,393 k.	25,946 k.	1902..	623,730 k.	54,623 k.
1896..	414,912	72,296	1903..	410,263	337,493
1897..	624,731	26,234	1904..	170,209	453,427
1898..	521,729	17,922	1905..	299,879	337,143
1899..	489,722	28 501	1906..	527,892	242,141
1900..	637,728	54,623	1907..	617,761	311,382
1901..	247,493	74,394			

Et il est permis de croire que ces importations iront en croissant dans tous les pays.

Enfin il faut signaler les utilisations diverses, bien moins importantes que les précédentes, des produits de la forêt : les bois de teinture, de vannerie, les bouchons de bois, les bois de sparterie et de défilage.

CHAPITRE VI

CONCLUSION

De cette étude de l'utilisation économique des produits de la forêt, trois conclusions peuvent être tirées ;

1° Cette utilisation a des aspects très variés ; peu de matières premières se prêtent à des usages aussi variés que le bois : tantôt employé tel qu'il se trouve aussitôt après l'abatage, tantôt subissant la légère modification du sciage, tantôt profondément modifié pour donner du papier, le bois est utilisé à tous les moments de sa transformation ;

2° Les divers emplois du bois : chauffage, construction, construction accessoire, papier, produits chimiques, n'ont pas été tous trouvés à la même époque, mais se sont succédé à des périodes diverses, empiétant les unes sur les autres, il est vrai, mais pouvant toutefois être distinguées. D'abord uniquement employé au chauffage et à la construction, le bois est ensuite

utilisé surtout pour la grosse construction et la construction accessoire et enfin il sert, et c'est la période actuelle, principalement à la construction accessoire et à la production du papier et des produits chimiques.

Mais il est remarquer que dans les périodes successives où domine un emploi du bois, les emplois antérieurs qu'il tend à remplacer ne disparaissent jamais complètement, mais persistent atténués ; c'est ainsi qu'aujourd'hui encore on se chauffe quelquefois au bois et qu'on construit encore des maisons et des bateaux en bois ;

3° Enfin cette succession des emplois du bois nous fait voir combien sont injustifiées les craintes de ceux qui déclarent que la production des forêts deviendra insuffisante (1) ; ils ne voient pas que le bois a des succédanés nombreux et qui le remplacent avec avantage. C'est ainsi qu'au XVIII^e siècle et au commencement du XIX^e, chaque pays craignait pour sa flotte nationale, parce qu'il voyait ses futaies disparaître et qu'on ne prévoyait pas avec quel soin on évitera l'emploi du bois dans les navires de guerre du XX^e siècle. Tout aussi injustifiées sont les craintes contraires, les craintes de voir le bois, utilisé de moins en

(1) V. Mélard, *Insuffisance des bois d'œuvre dans le monde*, Paris, 1901.

moins, perdre de sa valeur ; car les utilisations toujours nouvelles du bois feront qu'il sera toujours recherché. C'est ainsi que les propriétaires des taillis se croyaient définitivement ruinés au milieu du *xix^e* siècle par suite de l'extension de l'usage de la houille ; ils ne prévoyaient ni les bois de mine, ni les traverses de chemins de fer, ni le papier au bois.

Les produits de la forêt ne seront jamais sans valeur ; ils seront toujours utilisés ; seuls les modes d'utilisation varieront.

Vu :
Le Doyen
LYON-CAEN

Vu :
Le président de la thèse.
CAUWES

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie,
P. LIARD.

APPENDICE I

Importations et exportations (en francs) des bois communs

(D'après le rapport de l'Exposition universelle de 1900).

PAYS	IMPORTATION	EXPORTATION	EXCÉDENTS	
			IMPORTATION	EXPORTATION
Angleterre (1898).....	519.349 000	6.233 000	513.094.000	
Allemagne (1898).....	370.612.000	27.081 000	343 531 000	
France (1898).....	142 443.000	31.518.000	110.925.000	
Belgique (1898).....	104 255.000	2.143.000	102 112.000	
Pays-Bas (1898).....	104.121.000	85.976 000	18 145.000	
Italie (1898).....	35 262.000	4.130 000	31.132.000	
Danemark (1898).....	31.085.000	58 600	31.027.000	
Espagne (1898).....	30.330.000	810.000	29 520.000	
Suisse (1898).....	16 541.000	1.786.000	14.755.000	
Portugal (1897).....	5.705.000	705.000	5.000 000	
Grèce (1897).....	3.272.000	4 000	3.268 000	
Bulgarie (1898).....	3 094 000	845 000	2.249 000	
Serbie (1898).....	756.000	394.000	362.000	
Autriche-Hongrie 1898)	5.659.000	204.195.000		198.536.000
Suède (1898).....	4.706 000	202 884 000		198.178.000
Russie (1898).....	12.207 000	144 233.000		132.026.000
Finlande (1898).....	772.000	89.010.000		88.238.000
Norvège 1898.....	7.966.000	54.678.000		46.712.000
Roumanie (moyenne 1894-1898)...	573.000	5.112.000		4.539.000
TOTAUX.....	1.398.708.000	861.817.000	1.205.120.000	668.229.000
Excédent des importations pour les pays d'Europe.....			536.891.000	
<i>Amérique du Nord :</i>				
Etats-Unis (1898).....	47.724.000	147.260.000		99.536.000
Canada (1898).....	11.463.000	139.024.000		127.561.000
Ainsi sept pays seulement sont exportateurs de bois : l'Autriche-Hongrie, la Suède, la Russie, la Finlande, les Etats-Unis, le Canada et la Roumanie.				

APPENDICE II

Surfaces boisées de divers pays (1).

Canada (2).....	323,000,000 hectares.	
Etats-Unis (2)...	205,040,000	—
Russie d'Europe (non compris la Pologne) (1901).....	157,616 708	—
Suède.....	21,350,046	—
Allemagne.....	13,995,869	—
Autriche.....	9,785,929	—
France (2).....	9,608,635	—
Hongrie.....	9,065,882	—
Norvège.....	6,822,000	—
Espagne (2).....	6,500,000	—
Italie.....	4,505,000	—
Bulgarie.....	2,602,063	—
Roumanie.....	2,282,300	—
Angleterre.....	1,241,869	—

(1) D'après la *Statistique Annuelle agricole*.

(2) D'après M. Huffel.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE I. — Introduction. — L'utilisation des produits de la forêt; ses différents aspects et son évolution. — Plan de l'ouvrage. — Bibliographie.	5
CHAPITRE II. — Le bois de chauffage et le charbon de bois. — Historique. — Les forges et les bois de feu. — Baisse de la consommation du bois et du charbon de bois. — Conséquences dans l'exploitation.	9
CHAPITRE III. — Les bois d'œuvre. — Les bois de marine; leur ancienne importance. — Evolution de la consommation des bois; sa valeur absolue et sa valeur relative. — Caractères de l'utilisation actuelle des bois d'œuvre. — Bois de mine. — Traverses. — Bois débénisterie. — Perfectionnements techniques. — Concentration. — Variation du prix. — Conclusion.	33
CHAPITRE IV. — La cellulose et le caoutchouc. — Les pâtes de bois; leur utilisation; les procédés de fabrication; la production; les prix. — La soie artificielle. — La production, l'utilisation et les prix du caoutchouc et de la gutta-percha.	55
CHAPITRE V. — L'essence de térébenthine. — Le liège. — Le tanin. — Produits divers. — Pro-	

duction et utilisation de l'essence de térébenthine. — Autres produits de la distillation du bois. — Production et utilisation du liège. — Le tanin. — Produits divers.....	71
CHAPITRE VI. — Conclusion.....	79
APPENDICES.....	83

Travail exécuté en commandite par des ouvriers syndiqués.

Saint-Brieuc.



Typ. Fr. GUYON (306-2-9-6).

